



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 1 3 日
Date of Application:

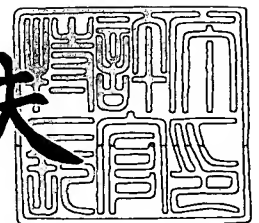
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 6 9 0 5 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 6 9 0 5 1]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 5 月 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 3 7 8 0 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 EP-0453801

【提出日】 平成15年 6月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/321

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 金子 剛

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090479

【弁理士】

【氏名又は名称】 井上 一

【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090387

【弁理士】

【氏名又は名称】 布施 行夫

【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090398

【弁理士】

【氏名又は名称】 大淵 美千栄

【電話番号】 03-5397-0891

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039491

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402500

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 バンプ構造体およびその製造方法、ならびに ICチップと配線基板との実装構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁層上に設けられ、液体材料を硬化させて得られた樹脂からなる凸状部と、

前記凸状部を覆う導電層と、を含み、

前記凸状部は、前記液体材料に対して撥液性を有する撥液部と、該液体材料に対する濡れ性が該撥液部よりも高い親液部とを前記絶縁層の上面に形成した後、該親液部に対して該液体材料を吐出して硬化させることにより得られた、バンプ構造体。

【請求項 2】 基体に設けられた凹部と、

一部が前記凹部に埋め込まれている凸状部と、

前記凸状部を覆う導電層と、を含み、

前記凸状部の頂上部は、前記凹部の最上部よりも高い位置にある、バンプ構造体。

【請求項 3】 基体に設けられた凸部と、

前記凸部の上面上に設けられた凸状部と、

前記凸状部を覆う導電層と、を含む、バンプ構造体。

【請求項 4】 請求項 3 において、

前記凸状部の断面の最大幅 d_1 が、前記凸部の上面の最大幅 d_2 より大きい、バンプ構造体。

【請求項 5】 請求項 2 ないし 4 のいずれかにおいて、

前記基体は絶縁層からなる、バンプ構造体。

【請求項 6】 請求項 2 ないし 5 のいずれかにおいて、

前記導電層は電極接続部と電氣的に接続されている、バンプ構造体。

【請求項 7】 液滴に対して撥液性を有する撥液部と、該液滴に対する濡れ性が該撥液部よりも高い親液部とを絶縁層の上面に形成し、

前記親液部に対して前記液滴を吐出して、凸状部前駆体を形成し、
前記凸状部前駆体にエネルギーを付与して硬化させて、凸状部を形成し、
前記凸状部を覆うように導電層を形成すること、を含む、バンプ構造体の製造方法。

【請求項 8】 基体に凹部を形成し、
前記凹部の底面に対して液滴を吐出して、凸状部前駆体を形成し、
前記凸状部前駆体にエネルギーを付与して硬化させて、一部が前記凹部に埋め込まれるように凸状部を形成し、その際に、該凸状部の頂上部が前記凹部の最上部よりも高い位置にあるようにし、
前記凸状部を覆うように導電層を形成すること、を含む、バンプ構造体の製造方法。

【請求項 9】 基体に凸部を形成し、
前記凸部の上面に対して液滴を吐出して、凸状部前駆体を形成し、
前記凸状部前駆体にエネルギーを付与して硬化させて、凸状部を形成し、
前記凸状部を覆うように導電層を形成すること、を含む、バンプ構造体の製造方法。

【請求項 10】 請求項 9 において、
前記凸状部の断面の最大幅 d_1 を、前記凸部の上面の最大幅 d_2 よりも大きく形成する、バンプ構造体の製造方法。

【請求項 11】 請求項 8 ないし 10 のいずれかにおいて、
前記基体は絶縁層からなる、バンプ構造体の製造方法。

【請求項 12】 請求項 7 ないし 11 のいずれかにおいて、
前記凸状部前駆体を形成する前に、前記凸状部前駆体が形成される領域以外の領域に対して撥液処理を行なう、バンプ構造体の製造方法。

【請求項 13】 請求項 7 ないし 12 のいずれかにおいて、
前記液滴の吐出は、インクジェット法により行なわれる、バンプ構造体の製造方法。

【請求項 14】 請求項 7 ないし 13 のいずれかにおいて、
前記液滴は熱硬化型樹脂または紫外線硬化型樹脂の前駆体を含み、

前記エネルギーは熱または紫外線である、 bumps 構造体の製造方法。

【請求項 15】 請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の bumps 構造体を介して IC チップと配線基板とが接合され、

前記 bumps 構造体は、前記 IC チップまたは前記配線基板の表面に形成されている、 IC チップと配線基板との実装構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、設置位置、形状および大きさが良好に制御された bumps 構造体およびその製造方法に関する。

【0002】

【背景技術】

フリップチップボンディングを用いて素子を基板に直接実装する場合、素子または基板の電極上に形成された金属の bumps (金属 bumps) を介して実装することが多い。この金属 bumps は例えば、金属のワイヤを融着した後、このワイヤを破断することにより形成される (例えば、特許文献 1 参照)。あるいは、この金属 bumps は、メッキ法によって形成可能である (例えば、特許文献 2 参照)。しかしながら、これらの金属 bumps 形成方法では複雑な工程や装置が必要とされる。また、得られる金属 bumps の形状や大きさ、ならびに金属 bumps の形成位置を高精度に制御することが困難である。

【0003】

一方、より簡単に金属 bumps を形成する方法として、インクジェット法を用いて導電性ペーストを吐出する方法が知られている (例えば、特許文献 3 参照)。しかしながら、導電性ペーストは一般に粘度が非常に高いため、この形成方法において、インクジェットヘッドのノズルから導電性ペーストを精度良く吐出させることが難しい。このため、上記形成方法と同様に、形成する金属 bumps の形状や大きさ、ならびに金属 bumps の形成位置を高精度に制御することが難しい。

【0004】

【特許文献 1】

特開平 5 - 6 8 9 3 号公報

【特許文献 2】

特開平 5 - 4 7 7 6 8 号公報

【特許文献 3】

特開平 3 - 6 0 0 3 6 号公報

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、設置位置、形状および大きさが良好に制御されたバンプ構造体およびその製造方法を提供することにある。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】

(1) 本発明のバンプ構造体は、
絶縁層上に設けられ、液体材料を硬化させて得られた樹脂からなる凸状部と、
前記凸状部を覆う導電層と、を含み、
前記凸状部は、前記液体材料に対して撥液性を有する撥液部と、該液体材料に対する濡れ性が該撥液部よりも高い親液部とを前記絶縁層の上面に形成した後、
該親液部に対して該液体材料を吐出して硬化させることにより得られる。

【0 0 0 7】

(2) 本発明のバンプ構造体は、
基体に設けられた凹部と、
一部が前記凹部に埋め込まれている凸状部と、
前記凸状部を覆う導電層と、を含み、
前記凸状部の頂上部は、前記凹部の最上部よりも高い位置にある。

【0 0 0 8】

(3) 本発明のバンプ構造体は、
基体に設けられた凸部と、
前記凸部の上面上に設けられた凸状部と、
前記凸状部を覆う導電層と、を含む。

【0 0 0 9】

上記(1)～(3)のバンプ構造体によれば、上記構成を有することにより、設置位置、形状および大きさが良好に制御されたバンプ構造体を得ることができる。詳しくは、本実施の形態の欄で説明する。

【0010】

上記本発明のバンプ構造体は、以下の態様(A)～(C)をとることができる。

【0011】

(A) 上記(3)のバンプ構造体において、前記凸状部の断面の最大幅 d_1 を、前記凸部の上面の最大幅 d_2 より大きくすることができる。なお、例えば前記凸状部の断面が円である場合、前記凸状部の断面の最大幅は、前記凸状部の断面(円)の最大径(直径)であり、例えば前記凸状部の断面が楕円である場合、前記凸状部の断面の最大幅は、前記凸状部の断面(楕円)の最大径(長軸)である。このことは、前記凸部の上面の最大幅についても同様に適用される。なお、「凸状部の断面」とは、前記凸部の上面と平行な面にて前記凸状部を切断して得られる断面をいう。

【0012】

(B) 上記(2)または(3)のバンプ構造体において、前記基体は絶縁層からなることができる。

【0013】

(C) 上記(2)または(3)のバンプ構造体において、前記導電層を電極接続部と電氣的に接続できる。

【0014】

(4) 本発明のバンプ構造体の製造方法は、
液滴に対して撥液性を有する撥液部と、該液滴に対する濡れ性が該撥液部よりも高い親液部とを絶縁層の上面に形成し、
前記親液部に対して前記液滴を吐出して、凸状部前駆体を形成し、
前記凸状部前駆体にエネルギーを付与して硬化させて、凸状部を形成し、
前記凸状部を覆うように導電層を形成すること、を含む。

【0015】

(5) 本発明のバンプ構造体の製造方法は、
基体に凹部を形成し、
前記凹部の底面に対して液滴を吐出して、凸状部前駆体を形成し、
前記凸状部前駆体にエネルギーを付与して硬化させて、一部が前記凹部に埋め込まれるように凸状部を形成し、その際に、該凸状部の頂上部が前記凹部の最上部よりも高い位置にあるようにし、
前記凸状部を覆うように導電層を形成すること、を含む。

【0016】

(6) 本発明のバンプ構造体の製造方法は、
基体に凸部を形成し、
前記凸部の上面に対して液滴を吐出して、凸状部前駆体を形成し、
前記凸状部前駆体にエネルギーを付与して硬化させて、凸状部を形成し、
前記凸状部を覆うように導電層を形成すること、を含む。

【0017】

上記(4)～(6)のバンプ構造体の製造方法によれば、前記液滴の吐出量を調整すること等によって、設置位置、形状および大きさが良好に制御されたバンプ構造体をより簡便な方法にて形成することができる。詳しくは、本実施の形態の欄で説明する。

【0018】

上記本発明のバンプ構造体の製造方法においては、以下の態様(A)～(E)をとることができる。

【0019】

(A) 上記(6)のバンプ構造体の製造方法では、前記凸状部の断面の最大幅 d_1 を、前記凸部の上面の最大幅 d_2 よりも大きく形成することができる。

【0020】

(B) 上記(5)または(6)のバンプ構造体の製造方法において、前記基体は絶縁層からなることができる。

【0021】

(C) 上記(4)ないし(6)のいずれかのバンプ構造体の製造方法において

、前記凸状部前駆体を形成する前に、前記凸状部前駆体が形成される領域以外の領域に対して撥液処理を行なうことができる。

【0022】

(D) 上記(4)ないし(6)のいずれかのバンプ構造体の製造方法において、前記液滴の吐出を、インクジェット法により行なうことができる。ここで、「インクジェット法」とは、インクジェットヘッドを用いて液滴を吐出する方法である。ただし、この場合、吐出する液滴は、印刷物に用いられる所謂インクではなく、前記凸状部の原料を含む液状物である。この方法によれば、前記液滴の吐出量の微妙な調整が可能であるため、微細な凸状部を簡便に設置することができる。

【0023】

(E) 上記(4)ないし(6)のいずれかのバンプ構造体の製造方法において、前記液滴は熱硬化型樹脂または紫外線硬化型樹脂の前駆体を含み、前記エネルギーは熱または紫外線であることができる。

【0024】

(7) 本発明のICチップと配線基板との実装構造は、前記バンプ構造体を介してICチップと配線基板とが接合され、前記バンプ構造体は、前記ICチップまたは前記配線基板の表面に形成されている。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0026】

<第1の実施の形態>

1. バンプ構造体の構造

図1は、本発明を適用した一実施の形態に係るバンプ構造体100を模式的に示す断面図である。図2は、図1に示すバンプ構造体100を模式的に示す平面図である。なお、図1は、図2のA-A線における断面を示す図である。

【0027】

本実施の形態のバンプ構造体100は、樹脂からなる凸状部10と、凸状部1

0を覆う導電層30とを含む。凸状部10は絶縁層20上に設けられ、液体材料を硬化させて得られる。具体的には、この凸状部10は、例えば熱や光等のエネルギーを付与することにより硬化可能な液体材料を硬化させて得られた樹脂からなる。より具体的には、本実施の形態において、凸状部10は、前記液体材料に対して撥液性を有する撥液部40と、該液体材料に対する濡れ性が撥液部40よりも高い親液部42とを絶縁層20の上面20aに形成した後、親液部42に対して前記液体材料からなる液滴を吐出して、親液部42上に凸状部前駆体10a（後述する）を形成した後、この凸状部前駆体10aを硬化させることにより形成される。なお、撥液部40および親液部42については、製造方法の欄で後述する（図3（a）～図4（c）参照）。

【0028】

前記液体材料としては、例えば、紫外線硬化型樹脂や熱硬化型樹脂の前駆体が挙げられる。紫外線硬化型樹脂としては、例えば紫外線硬化型のアクリル系樹脂およびエポキシ系樹脂が挙げられる。また、熱硬化型樹脂としては、熱硬化型のポリイミド系樹脂が例示できる。なかでも、熱硬化性樹脂を用いて凸状部10を形成する場合、耐熱性に優れたバンプ構造体100を得ることができる。特に、バンプ構造体100を含む基板を実装する場合、その実装工程において、バンプ構造体100は例えば400℃程度の高熱条件に曝されるため、バンプ構造体100は耐熱性に優れていることが望ましい。また、紫外線硬化型樹脂を用いて凸状部10を形成する場合、硬化の際に熱工程が不要であるため、バンプ構造体100以外の部分（例えば素子）に対して加わるダメージが小さい点で好ましい。

【0029】

また、このバンプ構造体100においては、凸状部10が半球状である。この場合、凸状部10の曲率や半径は、前記液体材料の量を調整することにより適宜設定することができる。

【0030】

絶縁層20は、例えば酸化シリコン、窒化シリコン、酸化窒化シリコンなどの無機物であってもよく、あるいは樹脂等の有機物であってもよい。絶縁層20が樹脂からなる場合、例えば、ポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹

脂、あるいはフッ素系樹脂を用いて絶縁層 20 を形成することができる。

【0031】

導電層 30 は、凸状部 10 上に形成されている。具体的には、図 1 に示すように、凸状部 10 を覆うように導電層 30 を形成することができる。導電層 30 の材質は特に限定されるわけではなく、2 層以上の積層構造であってもよい。導電層 30 としては、例えば、アルミニウム、銅、銀、金、白金、亜鉛、スズ、ニッケル、チタン、タングステン、ゲルマニウム、コバルト等の金属や、これらの金属の合金、あるいは ITO 等の透明電極等が例示できる。

【0032】

2. バンプ構造体の製造方法

次に、図 1 および図 2 に示すバンプ構造体 100 の製造方法について、図 3 (a) ~ 図 4 (c) を参照して説明する。図 3 (a) および図 4 (a) ~ 図 4 (c) はそれぞれ、図 1 および図 2 に示すバンプ構造体 100 の一製造工程を模式的に示す断面図である。また、図 3 (b) は、図 3 (a) に示す製造工程を模式的に示す平面図である。図 3 (a) は、図 3 (b) の A-A 線における断面を示している。

【0033】

(1) まず、絶縁層 20 の上面 20a のうち所定の領域に対して撥液処理を施すことにより、撥液部 40 を形成する (図 3 (a) および図 3 (b) 参照)。この撥液処理によって、凸状部 10 を形成するための液体材料 (後の工程において使用) に対する絶縁層 20 の上面 20a の濡れ性を制御することができる。これにより、凸状部 10 の設置位置を制御することができる。具体的には、この撥液処理は、後の工程において凸状部 10 が形成される領域以外の領域に対して行なってもよいし、あるいは、絶縁層 20 の上面 20a 全体に撥液処理を施した後、凸状部 10 が形成される領域のみ撥液部 40 を除去してもよい。以上の工程により、撥液部 40 が形成される。なお、図 3 (a) においては×印で示した領域、図 3 (b) においては斜線で示した領域がそれぞれ撥液部 40 である。また、絶縁層 20 の上面 20a のうち撥液部 40 が形成されない領域が親液部 42 となる。この親液部 42 は、前記液体材料に対する濡れ性が撥液部 40 よりも高い領域

である。

【0034】

この撥液部40は、凸状部10を形成するための液体材料に対する濡れ性が低い。撥液部40は、例えば絶縁層20の上面20aに対するプラズマ処理により形成することができる。あるいは、撥液部40は、前記液体材料に対して撥液性を有する膜（例えば、フッ化アルキルシランの単分子膜）からなることができる。

【0035】

さらに、図3（a）および図3（b）における親液部42にのみ親液処理を施すことにより、凸状部10を形成するための液体材料に対する濡れ性をより高めることもできる。

【0036】

また、絶縁層20の形成方法は特に限定されない。絶縁層20の材質が樹脂である場合、例えばスピコート法、ディッピング法、インクジェット法等を用いて絶縁層20を形成することができる。また、絶縁層20の材質が酸化シリコン層、窒化シリコン層、酸化窒化シリコン層からなる場合、例えばCVD法を用いて絶縁層20を積層することができる。

【0037】

（2）次に、絶縁層20の上面20aに凸状部10を形成する（図4（a）～図4（c）参照）。

【0038】

まず、絶縁層20の上面20aのうち親液部42に対して、凸状部10を形成するための液体材料の液滴10bを吐出して、凸状部前駆体10aを形成する（図4（a）および図4（b）参照）。前述したように、前記液体材料は、エネルギー13を付加することによって硬化可能な性質を有する。

【0039】

液滴10bを吐出する方法としては、例えば、ディスペンサ法またはインクジェット法が挙げられる。ディスペンサ法は、液滴を吐出する方法として一般的な方法であり、比較的広い領域に液滴10bを吐出する場合に有効である。また、

インクジェット法は、インクジェットヘッドを用いて液滴を吐出する方法であり、液滴を吐出する位置について μm オーダーの単位で制御が可能である。また、吐出する液滴の量を、ピコリットルオーダーの単位で制御することができる。これにより、本工程においてインクジェット法を用いて液滴を吐出することにより、凸状部10の大きさを厳密に制御することができる。図4(a)には、インクジェットヘッドのノズル50から親液部42に対して液滴10bを吐出する工程が示されている。

【0040】

凸状部前駆体10aは親液部42上に形成される。仮に、液滴10bが撥液部40上に着弾した場合でも、液滴10bと親液部42との濡れ性と比較して、液滴10bと撥液部40との濡れ性は低いため、撥液部40に着弾した液滴10bは親液部42へと移動する。このように、撥液部40を絶縁層20の上面20aに設けることにより、凸状部前駆体10aの形成位置を制御することができる。また、凸状部前駆体10aの大きさは、液滴10bの吐出量を調整することにより制御することができる。

【0041】

次に、凸状部前駆体10aを硬化させて、凸状部10を形成する(図4(c)参照)。具体的には、凸状部前駆体10aに対して、熱または光等のエネルギー13を付与する。凸状部前駆体10aを硬化する際は、前記液体材料の種類により適切な方法を用いる。例えば、熱エネルギーの付加、あるいは紫外線またはレーザー光等の光照射が挙げられる。

【0042】

(3) 次いで、凸状部10を覆うように、凸状部10の上に導電層30を形成する(図1および図2参照)。導電層30の形成方法は、導電層30の材質等に応じて、適宜選択することができる。例えば、蒸着法やスパッタリング法等によって導電層30を形成することができる。また、必要に応じて、リフトオフ法、ドライエッチング法またはウエットエッチング法によって導電層30をパターンニングして、導電層30を所定のパターンに形成することができる。

【0043】

以上の工程により、本実施の形態のバンプ構造体 100 が得られる（図 1 および図 2 参照）。

【0044】

3. 作用効果

本実施の形態に係るバンプ構造体およびその製造方法は、以下に示す作用効果を有する。

【0045】

(1) 第 1 に、一般的な金属バンプの製造方法と比較して、本実施の形態のバンプ構造体 100 は簡便な方法にて製造することができる。すなわち、背景技術の欄で前述したように、金属バンプは一般に、ワイヤによる切断やメッキ等により形成される。これに対して、本実施の形態のバンプ構造体 100 は主に、絶縁層 20 の上面 20a に撥液部 40 および親液部 42 を形成する工程と、凸状部 10 を親液部 42 上に形成する工程と、凸状部 10 を覆う導電層 30 を形成する工程とからなる。すなわち、凸状部 10 は、例えば前述したインクジェット法を用いて形成することができ、導電層 30 は前述した公知の成膜技術を用いて形成することができる。したがって、バンプ構造体 100 の製造には特殊な装置が不要であるため、簡便な方法にてバンプ構造体 100 を形成することができる。

【0046】

(2) 第 2 に、所望の形状および大きさを有し、設置位置が厳密に制御されたバンプ構造体 100 を得ることができる。前述したように、バンプ構造体 100 の凸状部 10 は、親液部 42 上に凸状部前駆体 10a を形成した後、この凸状部前駆体 10a を硬化させることにより形成される（図 4 (a) および図 4 (b) 参照）。

【0047】

ここで、凸状部 10 の形状および大きさは液滴 10b の吐出量によって制御することができるため、所望の形状および大きさを有するバンプ構造体 100 を得ることができる。また、絶縁層 20 の上面 20a に撥液部 40 および親液部 42 が設けられた状態で、親液部 42 に対して液体材料を吐出して凸状部前駆体 10a を形成することにより、凸状部 10 を所望の位置に形成することができる。

【0048】

特に、複数のバンプ構造体100を介して、発光素子または受光素子等の光素子が設置されたICチップと配線基板（例えば、配線層を表面に含むガラスエポキシ基板やガラス基板）とを実装する場合、前記光素子からの出射光を効率的に利用するため、あるいは前記光素子へと光を効率的に導入するためには、前記ICチップと前記配線基板とを平行に接合することが求められる。そのためには、前記ICチップと前記配線基板とを接合する複数のバンプ構造体100の高さが均一であることが必要となる。

【0049】

このような場合、本実施の形態の製造方法によれば、親液部42の面積を均一にし、かつインクジェット法により液滴10bの吐出量を厳密に制御して凸状部前駆体10aを親液部42上に形成することにより、各バンプ構造体100における凸状部10の高さを均一に形成することができる。これにより、複数のバンプ構造体100の高さを均一にすることができるため、複数のバンプ構造体100を介して前記ICチップと前記配線基板とを実装する際に、前記ICチップと前記配線基板との距離を均一にすることができる。その結果、前記光素子からの出射光を効率的に利用することができ、あるいは前記光素子へと光を効率的に導入することができる。

【0050】

また、インクジェット法により液滴を吐出して凸状部前駆体10bを形成する場合、多くの凸状部前駆体10bを一度に形成することができる。これにより、バンプ構造体100を効率良く形成することができるため、製造コストの低減を図ることができる。

【0051】

<第2の実施の形態>

1. バンプ構造体の構造

図5は、本発明を適用した一実施の形態に係るバンプ構造体200を模式的に示す断面図である。図6は、図5に示すバンプ構造体200を模式的に示す平面図である。なお、図5は、図6のA-A線における断面を示す図である。

【0052】

本実施の形態のバンプ構造体200は、凸状部110の一部が、基体（絶縁層20）に設けられた凹部22内に埋め込まれている点で、第1の実施の形態のバンプ構造体100（図1および図2参照）と異なる構成を有する。すなわち、このバンプ構造体200では、絶縁層20に凹部22が設けられている。その他の構成要素は、第1の実施の形態のバンプ構造体100と同様の構成を有する。したがって、本実施の形態のバンプ構造体200において、バンプ構造体100と同様の構成要素については、第1の実施の形態の各構成要素と同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

【0053】

本実施の形態のバンプ構造体200は、基体（絶縁層20）に設けられた凹部22と、一部が凹部22に埋め込まれている凸状部110と、凸状部110の上に設けられた導電層30とを含む。

【0054】

また、本実施の形態のバンプ構造体200においては、基体が絶縁層20である場合を示したが、基体の材質は特に限定されるわけではなく、他の材質（例えば、金属等の導電層、あるいはシリコン基板や化合物半導体基板などの半導体基板）からなることができる。このことは、後述する第3～第5の実施形態のバンプ構造体においても同様である。

【0055】

凹部22は底面22aおよび側壁22bから構成される。凸状部110は、凹部22の底面22a上に設けられている。また、凸状部110の頂上部110cは、凹部22の最上部よりも高い位置にある。本実施の形態において、凹部22の最上部とは、凹部22の側壁22bと絶縁層20の上面20aとの接合部をいう。図5において、絶縁層20の上面20aを含む面を面Xで表す。すなわち、凸状部110の頂上部110cは面Xよりも高い位置にある。言い換えれば、凸状部110の高さ h_1 は、凹部22の深さ h_2 よりも大きい（図5参照）。

【0056】

また、本実施の形態のバンプ構造体200においては、凹部22の底面22a

が円である場合について示したが、凹部 22 の底面 22 a の形状はこれに限定されるわけではなく、例えば楕円や矩形など種々の形状であってもよい。凹部の底面の形状を適宜選択することにより、凸状部 110 の形状を制御することができる。

【0057】

2. バンプ構造体の製造方法

次に、図 5 および図 6 に示すバンプ構造体 200 の製造方法について、図 7 (a) ~ 図 7 (d) を参照して説明する。図 7 (a) ~ 図 7 (d) はそれぞれ、図 5 および図 6 に示すバンプ構造体 200 の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【0058】

(1) まず、基体（絶縁層 20）に凹部 22 を形成する（図 7 (a) および図 7 (b) 参照）。具体的には、一般的なフォトリソグラフィ法により、絶縁層 20 上に所定のパターンのレジスト層 R1 を形成する（図 7 (a) 参照）。このレジスト層 R1 は、後の工程において凹部 22 が形成される領域に開口部 122 を有する。次いで、このレジスト層 R1 をマスクとして基体（絶縁層 20）をパターンニングすることにより、底面 22 a および側壁 22 b を有する凹部 22 を形成する（図 7 (b) 参照）。次いで、レジスト層 R1 を除去する。

【0059】

なお、基体をパターンニングする場合、基体の材質や種類に応じて適切な方法（例えば選択成長法、ドライエッチング法、ウェットエッチング法、リフトオフ法等）を選択することができる。

【0060】

(2) 次に、凹部 22 の底面 22 a に対して液滴 10 b を吐出して、凸状部前駆体 110 a を形成した後硬化させることにより、凸状部 110 を形成した後（図 7 (c) および図 7 (d) 参照）、導電層 30 を形成する（図 5 および図 6 参照）。凸状部 110 および導電層 30 の形成方法は、第 1 の実施の形態の凸状部 10 および導電層 30 と同様である。なお、凸状部前駆体 110 a を吐出する前に、基体（絶縁層）20 の上面 20 a のうち凸状部前駆体 110 a が形成される

領域以外の領域（絶縁層 20 の上面 20 a のうち凹部 22 を除く領域）に対して撥液処理を行なってもよい。

【0061】

以上の工程により、本実施の形態のバンプ構造体 200 が得られる（図 5 および図 6 参照）。

【0062】

3. 作用効果

本実施の形態のバンプ構造体 200 およびその製造方法によれば、第 2 の実施の形態のバンプ構造体 100 およびその製造方法と同様の作用および効果を有する。加えて、本実施の形態のバンプ構造体 200 およびその製造方法によれば、以下に示す作用効果をさらに有する。

【0063】

(1) 第 1 に、凹部 22 の底面 22 a の形状および大きさを適宜設定することにより、凸状部 110 の形状および大きさを適宜設定することができる。これにより、バンプ構造体 200 の形状および大きさを適宜設定することができる。

【0064】

(2) 第 2 に、凸状部 110 の一部が凹部 22 に埋め込まれている。この凸状部 110 は前述したように、エネルギーによって硬化可能な液体材料を凹部 22 に吐出し硬化することにより形成される。すなわち、凹部 22 を所定の位置に設けることにより、凸状部 110 の設置位置を制御することができる。この結果、設置位置がより厳密に制御されたバンプ構造体 200 を得ることができる。

【0065】

<第 3 の実施の形態>

1. バンプ構造体の構造

図 8 は、本発明を適用した一実施の形態に係るバンプ構造体 300 を模式的に示す断面図である。図 9 は、図 8 に示すバンプ構造体 300 を模式的に示す平面図である。なお、図 8 は、図 9 の A-A 線における断面を示す図である。

【0066】

本実施の形態のバンプ構造体 300 は、凸状部 210 が、基体（絶縁層 20）

に設けられた凸部 24 の上面 24 a 上に形成されている点で、第 1 の実施の形態のバンプ構造体 100 (図 1 および図 2 参照) と異なる構成を有する。すなわち、このバンプ構造体 300 では、絶縁層 20 に凸部 24 が設けられている。その他の構成要素は、第 1 の実施の形態のバンプ構造体 100 と同様の構成を有する。したがって、本実施の形態のバンプ構造体 300 において、バンプ構造体 100 と同様の構成要素については、第 1 の実施の形態の各構成要素と同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

【0067】

本実施の形態のバンプ構造体 300 は、基体 (絶縁層 20) に設けられた凸部 24 と、凸部 24 の上面 24 a 上に設けられた凸状部 210 と、凸状部 210 の上に設けられた導電層 30 とを含む。

【0068】

また、本実施の形態のバンプ構造体 300 においては、凸部 24 の上面 24 a が円である場合について示したが、凸部 24 の上面 24 a の形状はこれに限定されるわけではなく、例えば楕円や矩形など種々の形状であってもよい。凸部の上面の形状を適宜選択することにより、凸状部 210 の形状を制御することができる。

【0069】

2. バンプ構造体の製造方法

次に、図 8 および図 9 に示すバンプ構造体 300 の製造方法について、図 10 (a) ~ 図 10 (d) を参照して説明する。図 10 (a) ~ 図 10 (d) はそれぞれ、図 8 および図 9 に示すバンプ構造体 300 の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【0070】

(1) まず、基体 (絶縁層 20) に凸部 24 を形成する (図 10 (a) および図 10 (b) 参照)。具体的には、一般的なフォトリソグラフィ法により、絶縁層 20 上に所定のパターンのレジスト層 R2 を形成する (図 10 (a) 参照)。このレジスト層 R2 は、少なくとも後の工程において凸部 24 が形成される領域上に形成される。次いで、このレジスト層 R2 をマスクとして基体 (絶縁層 20

)をパターニングすることにより、凸部24を形成する(図10(b)参照)。なお、基体のパターニング方法は、前述した第2の実施の形態において凹部22を形成する工程で例示した方法を用いることができる。次いで、レジスト層R2を除去する。

【0071】

(2)次に、凸部24の上面24aに対して液滴10bを吐出して、凸状部前駆体210aを形成した後硬化させることにより、凸状部210を形成した後(図10(c)および図10(d)参照)、導電層30を形成する(図8および図9参照)。凸状部210および導電層30の形成方法は、第1の実施の形態の凸状部10および導電層30と同様である。なお、凸状部前駆体210aを吐出する前に、基体(絶縁層)20の上面20aのうち凸状部前駆体210aが形成される領域以外の領域(絶縁層20の上面20aのうち凸部24の上面24aを除く領域)に対して撥液処理を行なってもよい。

【0072】

以上の工程により、本実施の形態のバンプ構造体300が得られる(図8および図9参照)。

【0073】

3. 作用効果

本実施の形態のバンプ構造体300およびその製造方法によれば、第1の実施の形態のバンプ構造体100およびその製造方法と同様の作用および効果を有する。

【0074】

加えて、本実施の形態のバンプ構造体300およびその製造方法によれば、以下に示す作用効果をさらに有する。

【0075】

(1)第1に、凸部24の上面24aの形状および大きさを適宜設定することにより、凸状部210の形状および大きさを適宜設定することができる。これにより、バンプ構造体300の形状および大きさを適宜設定することができる。

【0076】

(2) 第2に、凸状部210は前述したように、エネルギーによって硬化可能な液体材料を凸部24の上面24aに吐出し硬化することにより形成される。すなわち、凸部24を所定の位置に設けることにより、凸状部210の設置位置を制御することができる。この結果、設置位置が厳密に制御されたバンプ構造体300を得ることができる。

【0077】

<第4の実施の形態>

1. バンプ構造体の構造

図11は、本発明を適用した一実施の形態に係るバンプ構造体400を模式的に示す断面図である。図12は、図11に示すバンプ構造体400を模式的に示す平面図である。なお、図11は、図12のA-A線における断面を示す図である。

【0078】

本実施の形態のバンプ構造体400は、凸状部310の断面の最大幅 d_1 が、凸部24の上面24aの最大幅 d_2 よりも大きい点と、導電層130が電極接続部60と電氣的に接続している点とにおいて、第3の実施の形態のバンプ構造体300（図8および図9参照）と異なる構成を有する。すなわち、第3の実施の形態のバンプ構造体においては、凸状部210の断面の最大幅（最大径） d_1 が、凸部24の上面24aの最大幅（直径） d_2 と等しい場合が示されている。

【0079】

その他の構成要素は、第3の実施の形態のバンプ構造体300と同様の構成を有する。したがって、本実施の形態のバンプ構造体400において、バンプ構造体300と同様の構成要素については、第3の実施の形態の各構成要素と同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

【0080】

本実施の形態のバンプ構造体400において、導電層130は、第1の実施の形態にて導電層30の材質として例示された材料からなる。この導電層130は例えば、図13において矢印で示した方向から異方性スパッタによって、凸状部410および絶縁層20上に導電層（図示せず）を成膜した後、この導電層を所

定の形状にパターンニングすることにより形成することができる。

【0081】

また、このバンプ構造体400においては、導電層130は電極接続部60と電氣的に接続されている。この電極接続部60は、例えば素子（例えば半導体素子）の電極である。具体的には、図11および図12に示すように、導電層130は電極接続部60上まで延びている。なお、他の実施形態においても、本実施の形態のバンプ構造体400と同様に、導電層30を電極接続部と電氣的に接続させることができる。

【0082】

3. 作用効果

本実施の形態のバンプ構造体400によれば、第3の実施の形態のバンプ構造体300と同様の作用および効果を有する。

【0083】

加えて、本実施の形態のバンプ構造体400によれば、凸状部310の断面の最大幅（最大径） d_1 が、凸部24の上面24aの最大幅（直径） d_2 よりも大きい。このため、このバンプ構造体400を介して2つの基体（例えばICチップと配線基板）同士を実装する際に、2つの基体間の距離をより大きくすることができる。これにより、実装後にアンダーフィル材等を前記基体間に流入する場合、アンダーフィル材を前記基体間に流入しやすい。

【0084】

<第5の実施の形態>

図14は、本発明を適用した一実施の形態に係る実装構造体500を模式的に示す断面図である。図15は、図14に示す実装構造体500の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【0085】

本実施の形態の実装構造体500は、配線基板90およびICチップ70から構成される。この配線基板90とICチップ70とは、第3の実施の形態のバンプ構造体300を介して電氣的に接続されている。

【0086】

なお、この実装構造体 5 0 0 においては、配線基板 9 0 にバンプ構造体 3 0 0 が形成されているが、かわりに、I C チップ 7 0 にバンプ構造体 3 0 0 が形成されていてもよい。また、この実装構造体 5 0 0 において、バンプ構造体 3 0 0 のかわりに、第 1、第 2 または第 4 の実施の形態のバンプ構造体が設けられていてもよい。

【0 0 8 7】

本実施の形態においては、配線基板 9 0 が絶縁層 2 0 からなる場合について示すが、配線基板 9 0 の材質は絶縁層に限定されるわけでない。配線基板 9 0 が絶縁層からなる場合、例えばガラス基板またはガラスーエポキシ基板からなることができる。また、配線基板 9 0 の表面には配線層（ここでは導電層 3 0）が形成されている。この配線基板 9 0 は例えば、表面がレジストやポリイミド等の絶縁物で保護されている配線基板であってもよいし、あるいは、例えばポリイミドテープ基板等のフレキシブル基板であってもよい。

【0 0 8 8】

また、I C チップ 7 0 は、少なくとも半導体素子が搭載されている。また、例えば、I C チップ 7 0 に発光素子や受光素子等の光素子を搭載することができる。なお、図 1 4 および図 1 5 においては、半導体素子の図示が省略されている。

【0 0 8 9】

この実装構造体 5 0 0 は、図 1 5 に示すように、配線基板 9 0 と I C チップ 7 0 とをバンプ構造体 3 0 0 を介して接合することにより形成される。

【0 0 9 0】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法および結果が同一の構成、あるいは目的および結果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施の形態に係るバンプ構造体を模式的に示す断面図である。

【図 2】 図 1 に示すバンプ構造体を模式的に示す平面図である。

【図 3】 図 3 (a) は、図 1 および図 2 に示すバンプ構造体の一製造工程を模式的に示す断面図であり、図 3 (b) は、図 3 (a) に示す工程を模式的に示す平面図である。

【図 4】 図 4 (a) ～図 4 (d) はそれぞれ、図 1 および図 2 に示すバンプ構造体の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【図 5】 第 2 の実施の形態に係るバンプ構造体を模式的に示す断面図である。

【図 6】 図 5 に示すバンプ構造体を模式的に示す平面図である。

【図 7】 図 7 (a) ～図 7 (d) はそれぞれ、図 5 および図 6 に示すバンプ構造体の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【図 8】 第 3 の実施の形態に係るバンプ構造体を模式的に示す断面図である。

【図 9】 図 8 に示すバンプ構造体を模式的に示す平面図である。

【図 10】 図 10 (a) ～図 10 (d) はそれぞれ、図 8 および図 9 に示すバンプ構造体の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【図 11】 第 4 の実施の形態に係るバンプ構造体を模式的に示す断面図である。

【図 12】 図 11 に示すバンプ構造体を模式的に示す平面図である。

【図 13】 図 11 および図 12 に示すバンプ構造体の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【図 14】 第 5 の実施の形態に係るバンプ構造体を介した実装構造を模式的に示す断面図である。

【図 15】 図 14 に示す実装構造の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【符号の説明】

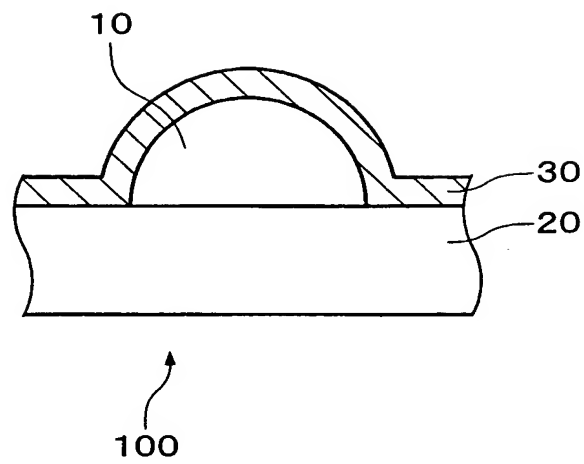
1 0, 1 1 0, 2 1 0, 3 1 0, 4 1 0 凸状部、 1 0 a, 1 1 0 a, 2 1

0 a 凸状部前駆体、 1 0 b 液滴、 1 3 エネルギー線、 2 0 絶縁層、
2 0 a 絶縁層の上面、 2 2 凹部、 2 2 a 凹部の底面、 2 2 b
凹部の側壁、 2 4 凸部、 2 4 a 凸部の上面、 3 0, 8 0, 1 3 0 導
電層、 4 0 撥液部、 4 2 親液部、 5 0 インクジェットノズル、 6
0 電極接続部、 7 0 I Cチップ、 9 0 配線基板、 1 0 0, 2 0 0,
3 0 0, 4 0 0 バンプ構造体、 1 1 0 c 凸状部の頂上部、 1 2 2 開口
部、 5 0 0 実装構造体、 R 1, R 2 レジスト層

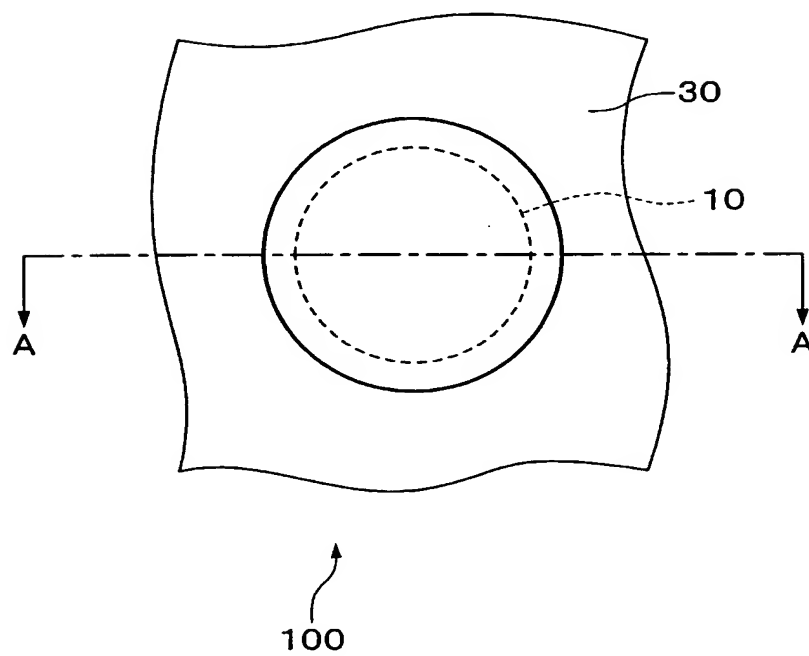
【書類名】

図面

【図 1】

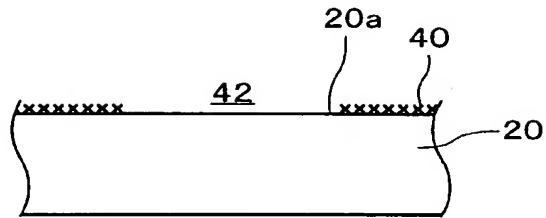


【図 2】

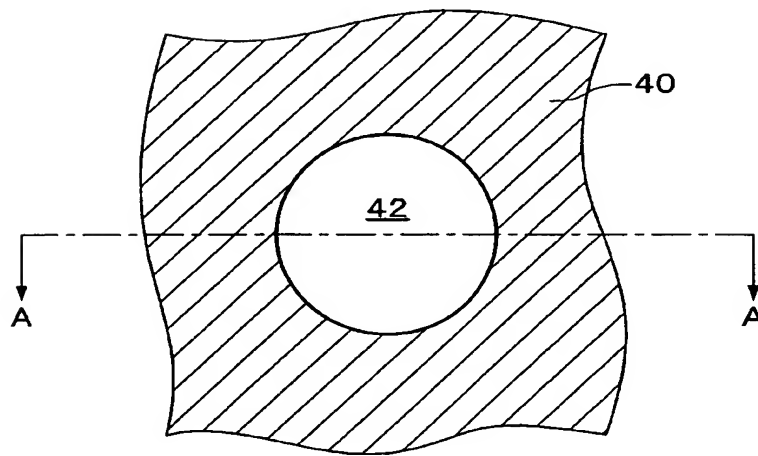


【図 3】

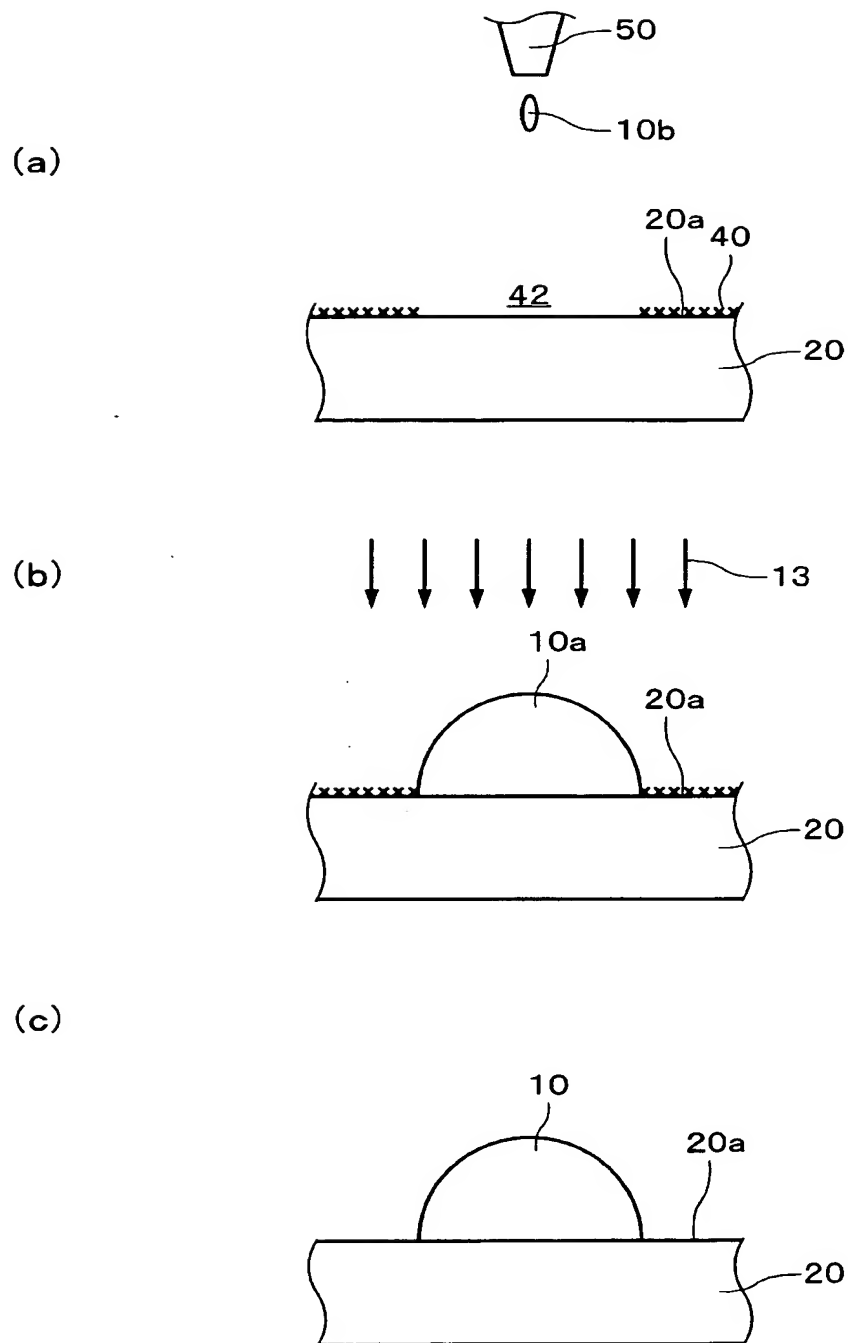
(a)



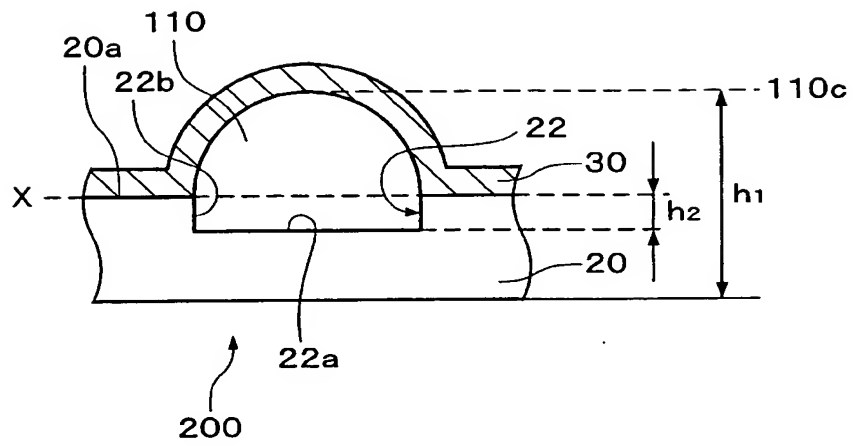
(b)



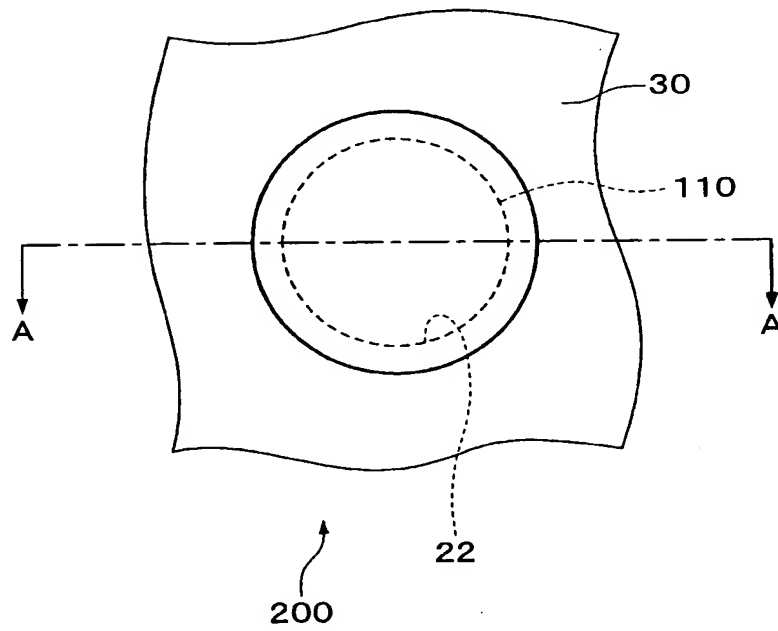
【図 4】



【図 5】

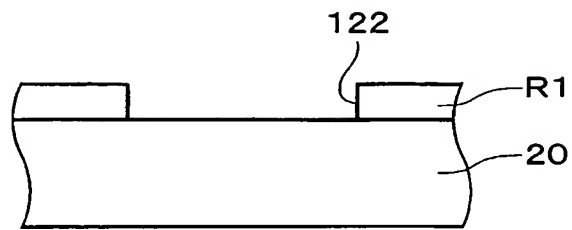


【図 6】

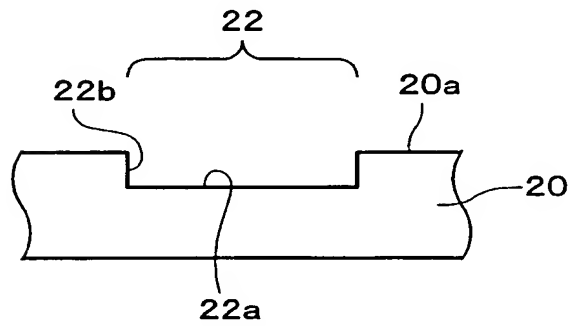


【図 7】

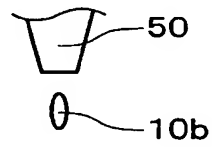
(a)



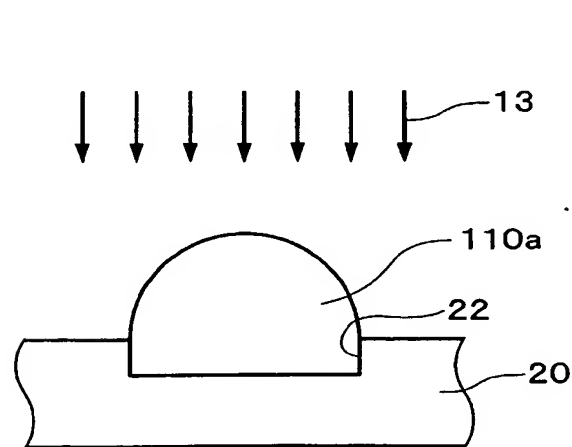
(b)



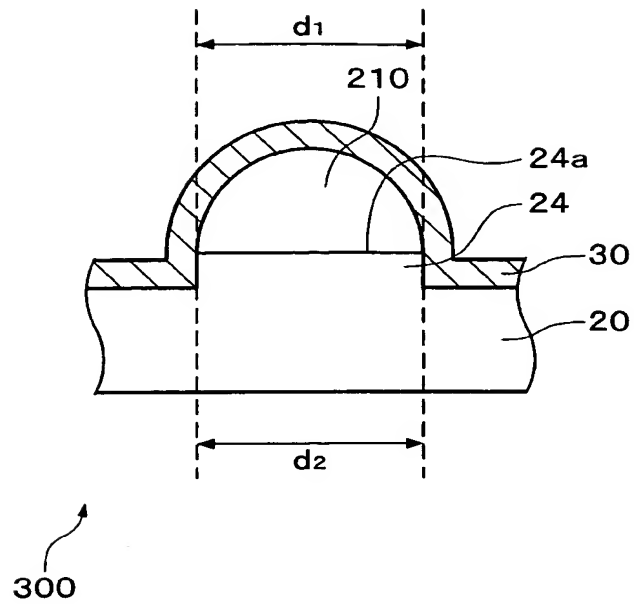
(c)



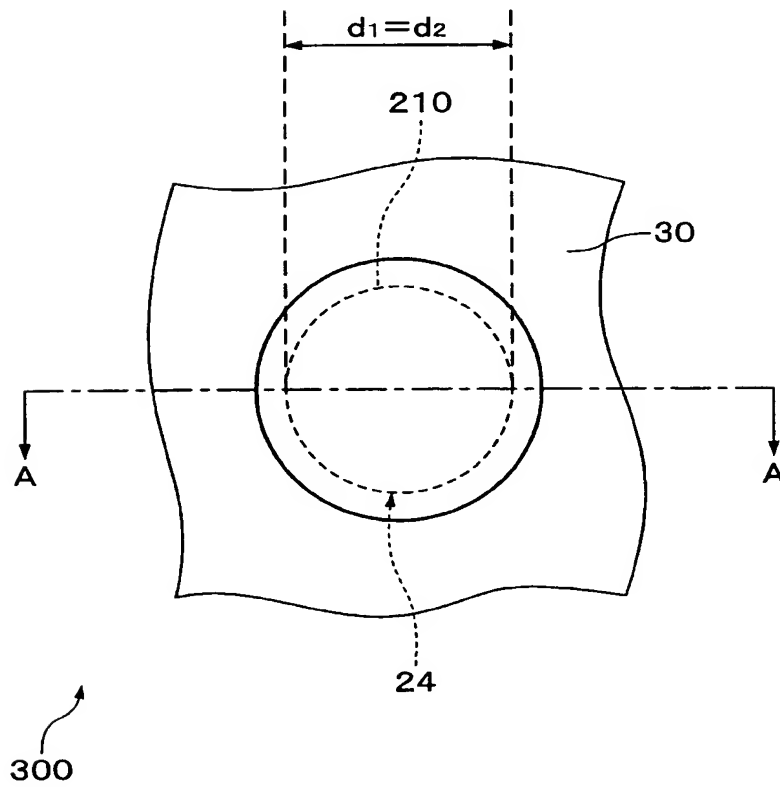
(d)



【図 8】

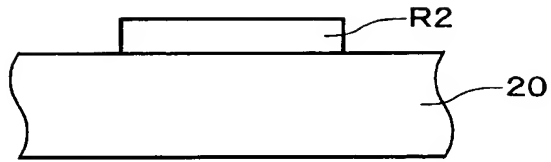


【図 9】

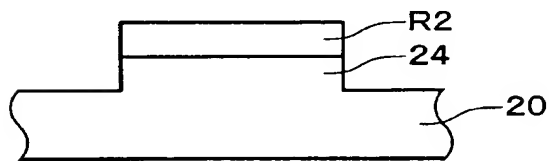


【図 10】

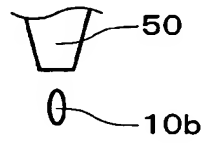
(a)



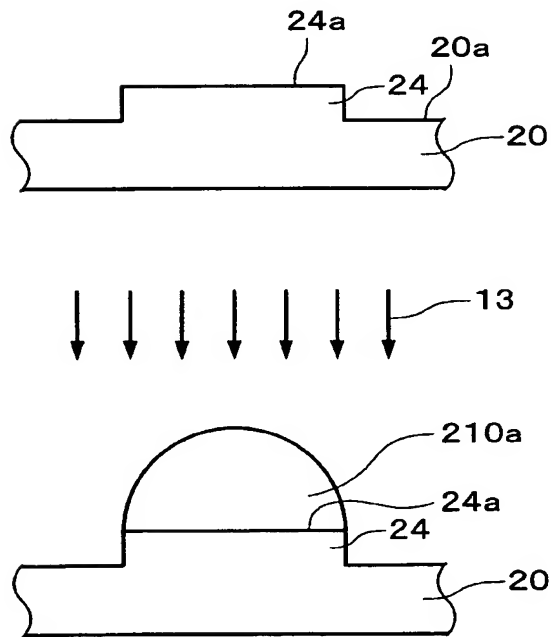
(b)



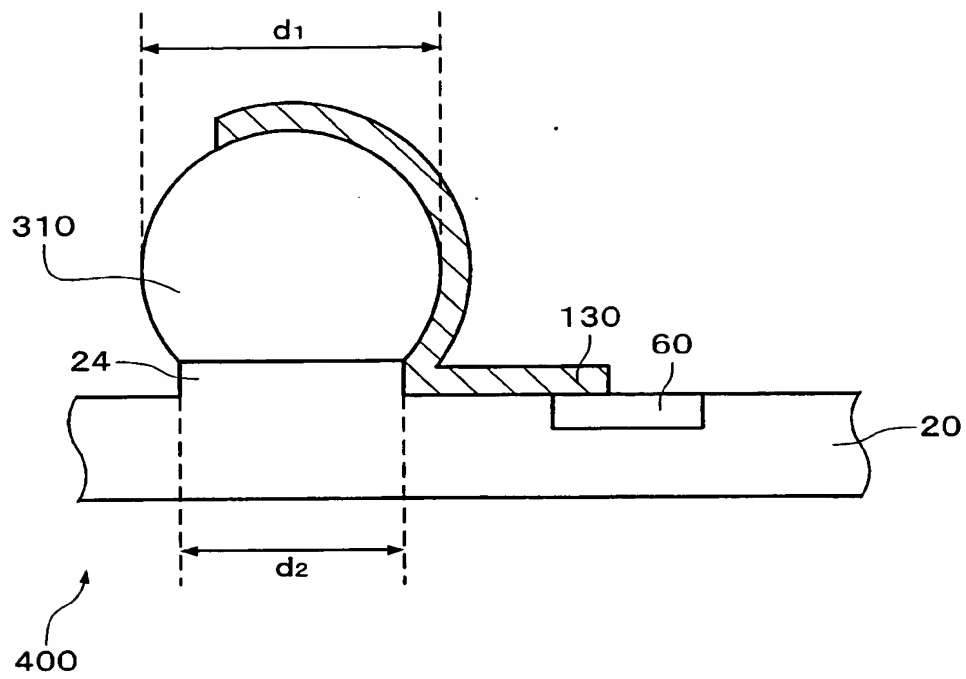
(c)



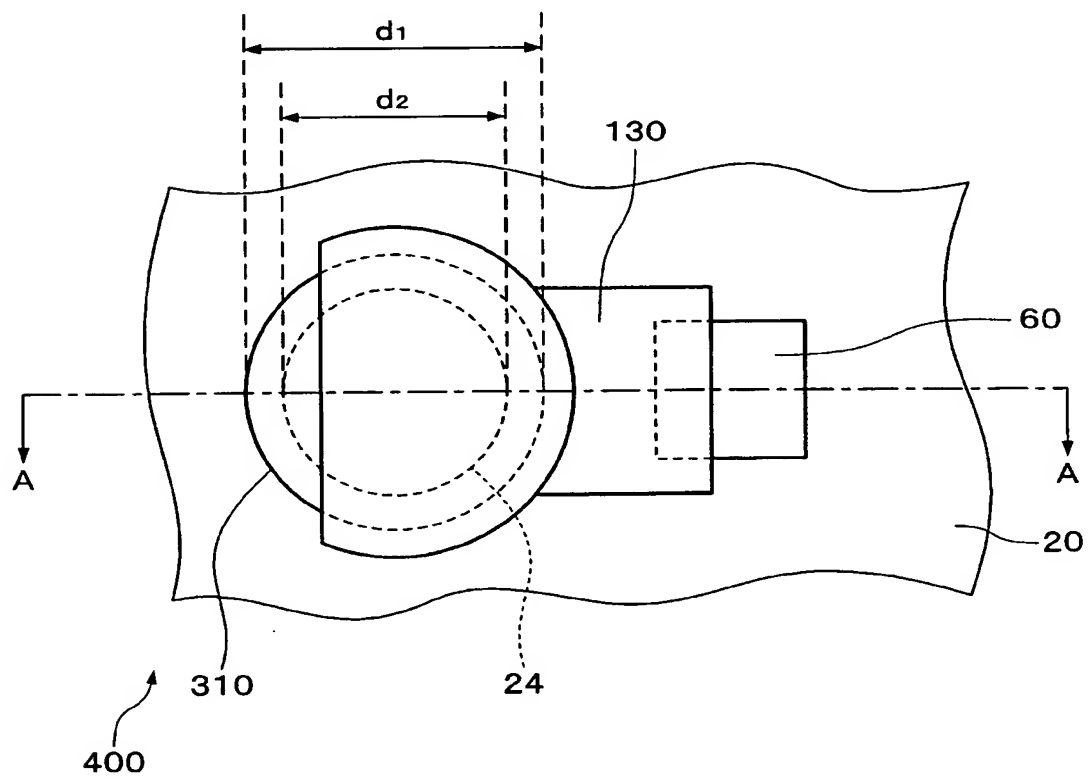
(d)



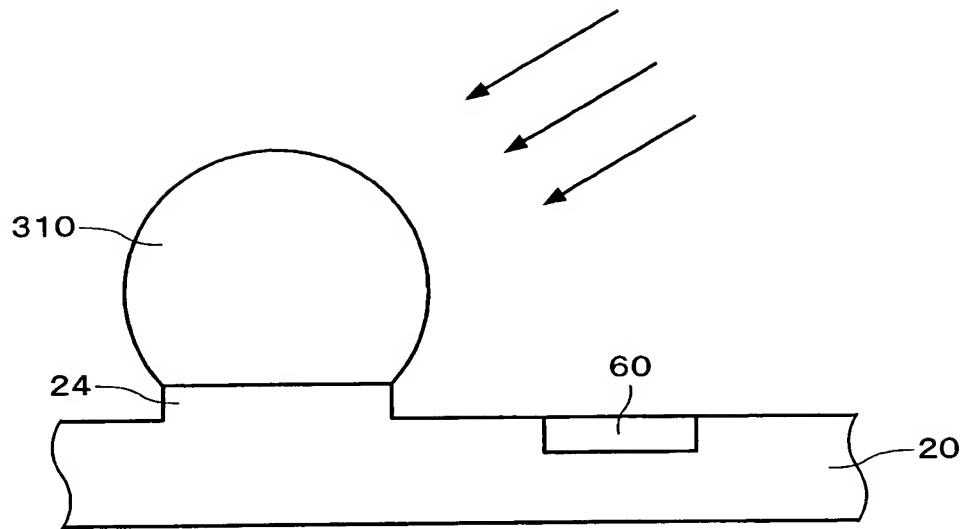
【図 11】



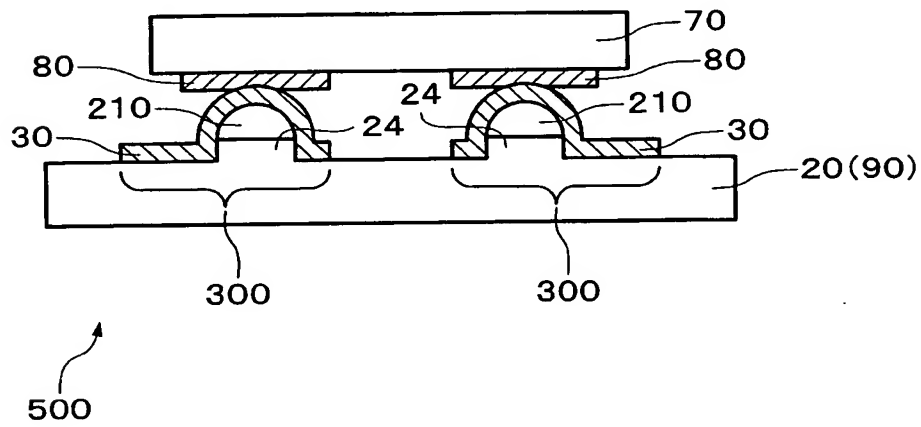
【図 12】



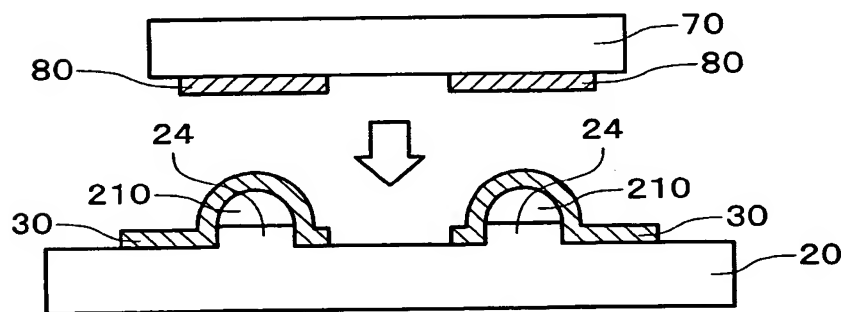
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 設置位置、形状および大きさが良好に制御されたバンプ構造体およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明のバンプ構造体 1 0 0 は、絶縁層 2 0 上に設けられ、液体材料を硬化させて得られた樹脂からなる凸状部 1 0 と、凸状部 1 0 を覆う導電層 3 0 と、を含む。凸状部 1 0 は、前記液体材料に対して撥液性を有する撥液部 4 0 と、該液体材料に対する濡れ性が撥液部 4 0 よりも高い親液部 4 2 とを絶縁層 2 0 の上面 2 0 a に形成した後、親液部 4 2 に対して該液体材料を吐出して硬化させることにより得られる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 6 9 0 5 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社